Revue suisse Zool.	Tome 92	Fasc. 3	p. 659-673	Genève, octobre 1985

Etude histologique de l'appareil génital de *Crocidura russula* (Insectivora: Soricidae) *

par

Françoise JEANMAIRE-BESANÇON **

Avec 11 figures

ABSTRACT

Histology of the genital organ of *Crocidura russula* **(Insectivora: Soricidae).** — The histology of the genital organs of wild *Crocidura russula* (262 ♀ ♀ and 289 ♂ ♂) from Switzerland has been studied. During winter, reproduction is rare. However 44% of the females have follicles of mature size (∅ ⩾ 300 µm) and do not show any morphological signs of anoestrus. In pregnant females, corpora lutea disappear one week after parturition. Secundary sets of corpora lutea in 7 ♀ ♀ have been interpreted as consequence of embryonic litter lost.

For the determination of the maturity in males, several characteristics of the genital system must be observed. Testis weight is only weakly correlated to body weight. In the Crocidurinae, the relative weight of testis compared to body weight is much lower than in the Soricinae.

1. INTRODUCTION

Si l'appareil génital des Soricinae a déjà été décrit dans plusieurs travaux (BRAMBELL 1935; BRAMBELL & HALL 1937; WILCOX & MOSSMAN 1945; PRICE 1953; KOWALSKA-DYRCZ 1967*b*), ce n'est pas le cas de celui des Crocidurinae, exception faite des femelles

---

* Extrait d'un travail de thèse effectué à l'Université de Lausanne. Le texte complet peut être obtenu au Service des Thèses de la Bibliothèque cantonale et universitaire. Université de Lausanne, CH-1015 Lausanne, Suisse.

** Institut de zoologie et d'écologie animale, Université de Lausanne, CH-1015 Lausanne, Suisse.

de *Suncus murinus* (DRYDEN 1969) et, dans une moindre mesure, des mâles de *Crocidura russula* (GODET 1951) et de ceux de *Crocidura suaveolens* (KOWALSKA-DYRCZ 1967*a*).

L'étude présentée ici est une description des organes génitaux de *Crocidura russula* au niveau histologique. Elle est à la base d'une recherche plus approfondie sur la biologie de reproduction de cette espèce, qui a permis de connaître la maturité sexuelle, le nombre d'embryons par portée, ainsi que les pertes embryonnaires (BESANÇON 1984).

2. MATÉRIEL ET MÉTHODES

249 femelles et 284 mâles ont été capturés dans 54 localités de la Suisse romande, de 1977 à 1980. 13 femelles provenant de piégeages effectués par des collègues, dans le contexte d'autres travaux, ont permis de compléter certaines observations.

Tous les individus ont été ramenés vivants en laboratoire puis tués à l'éther. Chez les femelles, les tétines ont été dégagées en soufflant sur le pelage, afin d'apprécier leur développement et leur couleur. Elles ont été légèrement massées, si la femelle était soupçonnée d'être allaitante. A la dissection, l'activité des glandes mammaires a été estimée à l'aide d'une incision au scalpel, afin de faire couler du lait. Seules les glandes qui apparaissent être, soit en développement, soit en régression, ont été fixées. L'irrigation des cornes utérines, ainsi que la présence de cicatrices ou de taches colorées, ont été relevées. Tous les appareils génitaux des femelles (n = 262) ont été coupés de façon sériée.

En ce qui concerne les mâles, le développement des glandes latérales a été estimé. Il semble étroitement lié à l'odeur dégagée par l'animal. Pourtant DRYDEN & CONAWAY (1967) ont montré que chez *Suncus murinus,* l'odeur était produite, non pas au niveau des glandes latérales mais par les glandes subauriculaires. Un testicule par individu a été pesé à la balance Mettler H31. La couleur de l'organe a été notée, ainsi que l'apparence des tubes séminifères. L'épididyme a été écrasé et coloré au bleu de méthylène, afin de mettre en évidence les spermatozoïdes. L'état de développement des glandes annexes (prostate, glande ampullaire) a été soumis à une évaluation qualitative. La hauteur de la prostate a été mesurée chez les mâles, capturés en 1980. Seuls les mâles, difficiles à classer en adultes, subadultes ou juvéniles (n = 83), ont fait l'objet de coupes à différents niveaux.

Les appareils génitaux ont été fixés au Bouin alcoolique, déshydratés, inclus dans le paraplast et coupés à 6 µm.

Colorations

Différentes colorations ont été choisies durant cette étude, suivant les éléments cellulaires qu'il était important de mettre en évidence. Ainsi, l'hémalun-éosine a surtout été utilisé chez les femelles immatures et les mâles (topographie générale), l'azan de Heidenhain (souvent précédé par la réaction au Bleu de Prusse) pour les corps jaunes en involution, le van Gieson pour les cellules se trouvant dans la lumière du vagin et finalement le Rouge-Pic pour l'observation des corps jaunes, après l'abandon de l'azan qui ne donnait pas toujours les résultats escomptés.

Mesures

Pour estimer la dimension des ovaires, chez les femelles qui ne participent pas à la reproduction, on a fait la moyenne de deux mesures, le plus grand et le plus petit diamètre, auxquelles est ajouté le résultat du dénombrement des coupes où ils apparaissent. Les mesures ont été faites de la même façon, en ce qui concerne, d'une part, les corps jaunes

de 38 femelles gestantes (sur 110 au total) et, d'autre part les corps jaunes de 36 femelles allaitantes, dans les ovaires desquelles ils étaient encore bien visibles. DRYDEN (1969) a déjà procédé ainsi chez *Suncus murinus.* Quant au diamètre maximal des follicules tertiaires, chez les femelles ne participant pas à la reproduction, il a été estimé seulement d'après le dénombrement des coupes où ils apparaissent.

3. RÉSULTATS

3.1. **Femelles**

a) *Femelles ne participant pas à la reproduction*

En règle générale, les ovaires renferment des follicules à des stades de développement différents (fig. 1). 51,6% des femelles observées (n = 122) ont des ovaires qui renferment des follicules dont le diamètre est égal ou supérieur à 300 µm (valeur correspondant à des follicules tertiaires). 82,6% des femelles capturées depuis mars jusqu'en août (n = 23) et 44% de celles qui proviennent de piégeages de septembre à février (n = 99) ont des follicules de cette taille. L'antrum n'est que rarement visible.

La zone fibreuse, située entre la musculature et le chorion des cornes utérines, chez les jeunes de *Sorex araneus* (BRAMBELL 1935), n'existe pas chez *Crocidura russula.* L'épithélium utérin est prismatique et forme peu de plis. Le chorion est dense et renferme de nombreux pigments. La lumière est étroite.

Les femelles capturées de mars à août ont un épithélium vaginal pavimenteux, qui peut être très pluristratifié (jusqu'à 30 strates) ou, au contraire, assez bas (4-5 strates), surtout chez les très jeunes femelles. Durant cette période, la moyenne des strates s'élève à 10,0 ± 6,3 strates (n = 23), alors que, durant la période automne-hiver, elle s'abaisse à 4,2 ± 4,7 (n = 99). La lumière n'est jamais oblitérée mais le plus souvent réduite, soit par l'importance prise par l'épithélium pluristratifié, soit par les plissements épithéliaux qui ont tendance à se rejoindre au centre (fig. 2).

b) *Femelles participant à la reproduction*

avant l'ovulation

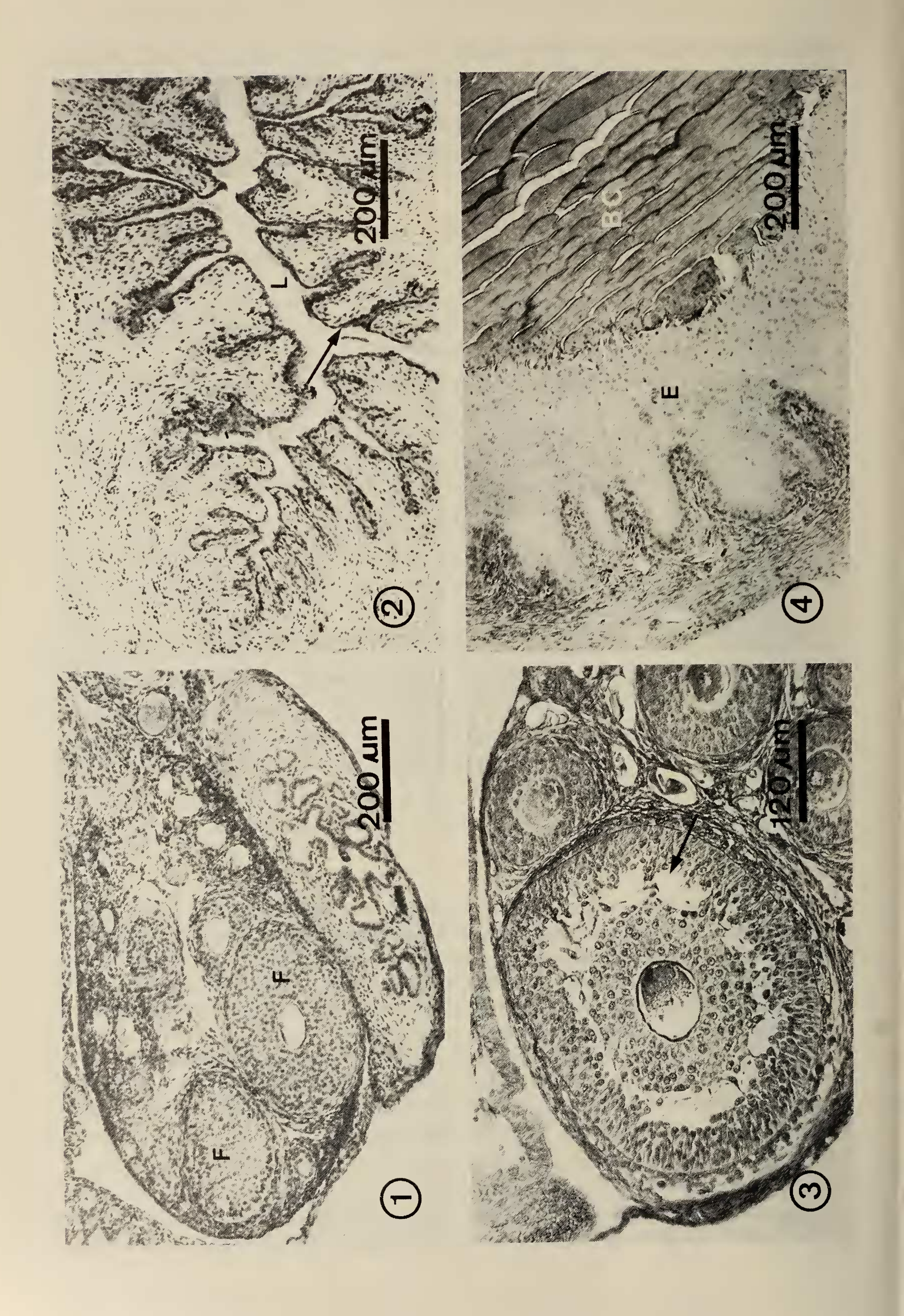
Une seule femelle, sur 262 au total, se trouvait, lors de sa fixation, dans la phase intermédiaire entre l'accouplement et l'ovulation. Ses ovaires renferment 5 follicules tertiaires de grande taille (∅ = 364 µm), avec un antrum bien visible et une large corona radiata autour de l'ovocyte (fig. 3). Tous les autres follicules sont très petits et peu nombreux.

Les cornes utérines ont un chorion très lâche; les glandes sont nombreuses et leur lumière bien visible. La vascularisation est importante.

Le vagin a un épithélium très épaissi (environ 30 strates) et fortement kératinisé aux abords de la lumière. Cette dernière est complètement obstruée par un bouchon séminal à l'intérieur duquel les spermatozoïdes sont reconnaissables. Ce bouchon est mêlé à des cellules kératinisées, anucléées et en forte dégénérescence (fig. 4).

avant l'implantation

Après l'ovulation, les follicules vont se transformer en corps jaunes, qui forment des évaginations à la surface de l'ovaire.


1
F
F
200 µm
2
L
200 µm
3
120 µm
4
E
BC
200 µm

A ce stade de la gestation, les ovaires renferment encore quelques follicules tertiaires très développés (jusqu'à 300 μm).

Les cornes utérines n'ont subi que peu de changements depuis la période de l'oestrus. Elles vont former des chambres d'implantation, caractérisées par un épithélium cubique au niveau où se trouvent les blastocystes (environ 6-7 jours, après l'accouplement).

Le vagin a encore un épithélium pluristratifié (nombre moyen de strates = 14,6 ± 4,4) mais qui a tendance à s'abaisser jusqu'au moment de l'implantation (fig. 5). Sa lumière renferme toujours des éléments cellulaires; cellules épithéliales desquamées, souvent kératinisées, et des leucocytes, dont les proportions peuvent varier suivant les femelles considérées.

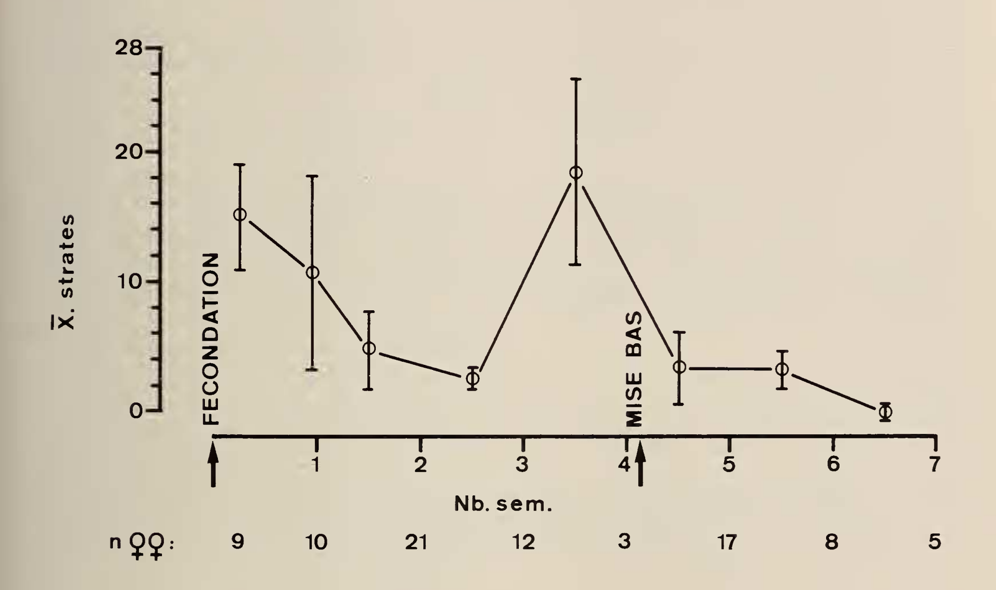


FIG. 5: Moyenne du nombre de strates ($\bar{x}$. strates) de l'épithélium vaginal, depuis la fécondation jusqu'au sevrage.

Intervalle de confiance de 95%.

PLANCHE I:

FIG. 1: Ovaire renfermant des follicules tertiaires (F), chez une femelle capturée en hiver.

FIG. 2: Vagin avec un épithélium bistratifié (flèche) et une lumière réduite (L), chez une femelle ne participant pas à la reproduction.

FIG. 3: Follicule tertiaire mature avec antrum (flèche) bien visible, chez une femelle qui vient de s'accoupler.

FIG. 4: Epithélium vaginal épaissi (E), bouchon séminal et cellules fortement kératinisées (BC) dans la lumière, chez une femelle qui vient de s'accoupler.

après l'implantation

Dès l'implantation, les corps jaunes vont migrer à l'intérieur du stroma ovarien. Ils vont atteindre leur dimension maximale (∅ = 650 à 700 µm), vers la fin de la deuxième semaine de gestation (fig. 6). Ils occupent alors la plus grande partie de l'ovaire, aux dépens des follicules qui ne sont jamais de très grande taille.

Deux femelles ont été capturées juste avant la mise bas (28-30 jours de gestation). Certains corps jaunes ont déjà entamé une régression. Ils ont une taille inférieure (∅ = 476 µm, chez la première femelle et ∅ = 483 µm, chez la seconde femelle) et leurs cellules possèdent un cytoplasme qui commence à se vacuoliser. Quelques noyaux sont pycnotiques et la taille des cellules commence à s'amenuiser fortement. Une des femelles est en prooestrus avancé (∅ des follicules tertiaires = 306 µm). La corona radiata commence à être visible mais l'antrum se devine encore difficilement. Ainsi, les ovaires de cette femelle se préparent déjà à un oestrus post-partum.

Le chorion est élargi et oedémateux, entre les sites placentaires et l'épithélium est toujours cubique.

Après l'implantation, la lumière du vagin s'élargit et possède de moins en moins d'éléments cellulaires. L'épithélium devient plus bas (nombre moyen de strates = 4,5 ± 3,6, entre 8 et 15 jours de gestation et 2,4 ± 0,8, entre 16 et 25 jours de gestation). A la fin de la gestation, il va s'épaissir de nouveau (nombre moyen de strates = 18,3 ± 7,6) et sa lumière se remplir de cellules desquamées, ce qui présage un nouvel oestrus (fig. 5).

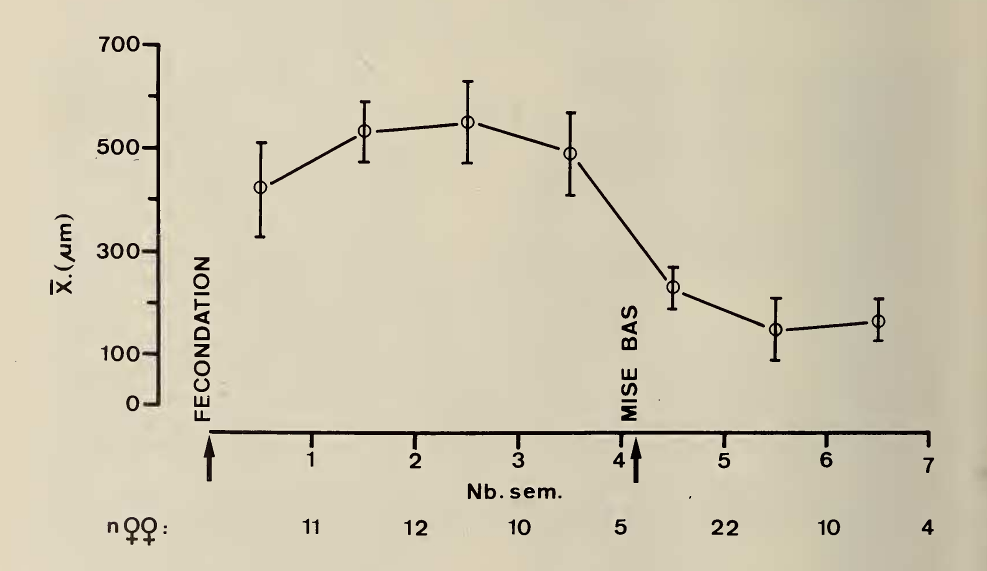


Fig. 6: Moyenne de la taille des corps jaunes de gestation (x̄) au cours des 7 semaines (Nb. sem.), qui suivent la fécondation et qui aboutissent au sevrage des jeunes.

Intervalle de confiance de 95%.

durant la gestation et l'allaitement

Les ovaires des femelles allaitantes renferment une série de corps jaunes, qui correspondent à la portée allaitée et, si la femelle est gestante, une deuxième série de corps jaunes, auxquels correspondent des embryons à différents stades de développement.

Les corps jaunes de la portée précédente demeurent bien visibles, dans la plupart des cas, jusqu'à l'implantation des embryons (6[e] jour) de la seconde portée (fig. 7; fig. 8). Leur taille peut varier de 384 μm, chez une femelle qui vient de mettre bas et de se faire féconder à nouveau, à 113 μm, chez une femelle dont les cornes renferment déjà des blastocystes. La moyenne de leur diamètre est de 226,5 ± 45,1 μm, durant la première semaine d'allaitement.

Après sept jours d'allaitement, les corps jaunes ont un aspect plus lâche; les cellules lutéales sont fortement vacuolisées et de gros globules lipidiques sont apparus (fig. 9). Quelquefois, aucune mesure des corps jaunes n'est possible car les plages sont trop difficiles à bien délimiter. La réaction au Bleu de Prusse n'a pas permis de différencier à ce stade d'involution les corps jaunes des follicules atrétiques. La moyenne de la taille des corps jaunes des femelles allaitantes et gestantes d'embryons de 8 à 15 jours ($n = 9$) s'élève à 150,6 ± 60,3 μm. 30% des femelles n'ont pu faire l'objet de mesures fiables. Par contre, la moyenne est étonnamment élevée chez 4 femelles gestantes d'embryons âgés de 3 semaines ($\bar{x} = 164 \pm 44,5$ μm). Il faut noter qu'une femelle est en plein allaitement.

Les corpora albicantia, stade final de la dégénérescence des corps jaunes, n'ont pu être observés. Ce phénomène est certainement dû à la forte résorption des cellules épithéliales et des fibres collagènes par des macrophages.

Les cornes utérines de ces femelles présentent les mêmes caractéristiques que chez les femelles primipares. Si les cicatrices laissées par la précédente portée ne sont guère visibles et leur nombre peu fiable, l'étude histologique n'apporte pas plus d'indications et d'assurance à leur sujet.

Le vagin des femelles gestantes et allaitantes n'est jamais aussi pluristratifié que chez les primipares (fig. 5). La lumière est tout d'abord remplie par des éléments cellulaires puis ne va renfermer que quelques traces de sécrétion et de rares leucocytes.

durant l'allaitement

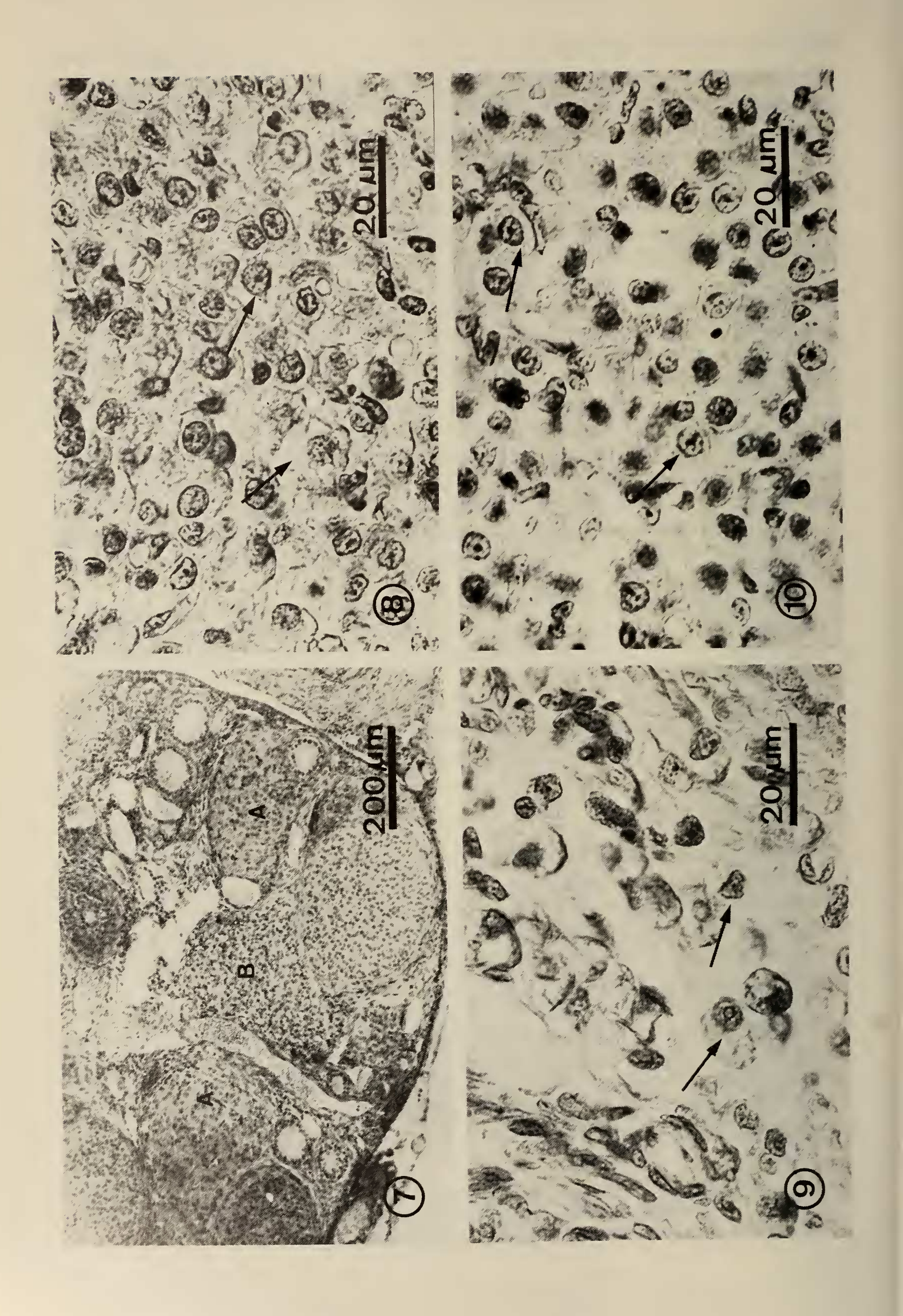
Quelques rares femelles ($n = 4$), seulement allaitantes, ont été capturées de juillet à septembre. Les ovaires ne renferment qu'une série de corps jaunes correspondant à la portée allaitée. La moyenne de leur taille n'a été calculée que pour 3 individus ($\bar{x} = 170,3 \pm 42,9$ μm), le quatrième n'ayant aucune trace de cellules lutéales en régression dans les ovaires. Les plus grands follicules sont encore de taille importante (jusqu'à 280 μm) et l'atrésie est faible.

Les cornes utérines de ces femelles ont un chorion qui s'est aminci et qui est devenu, de ce fait, plus dense. Les glandes sont moins nombreuses et leur lumière n'est souvent pas visible. L'épithélium utérin est prismatique et borde une lumière encore élargie ou, au contraire, presque en fente. Les vaisseaux sanguins ont des parois épaissies.

Le vagin est de petite taille. Son épithélium est peu stratifié et sa lumière ne renferme que de rares éléments cellulaires.

après l'allaitement

6 femelles capturées en septembre et 2 au mois d'octobre sont en fin d'allaitement ou


20 µm
8
20 µm
10
200 µm
A
B
A
7
20 µm
9

ont fini d'allaiter, l'aspect de leurs glandes mammaires, aux canaux galactophores nombreux mais en régression faisant foi.

Les ovaires de toutes ces femelles présentent des plages de cellules, ressemblant étrangement à des cellules lutéales, pourvues de gros globules lipidiques, le tout associé à un tissu conjonctif très lâche. A leur niveau, l'épithélium peut être épaissi et former une évagination plus ou moins accentuée.

La moyenne de la taille de ces plages cellulaires a été estimée assez grossièrement, car elles sont difficiles à bien délimiter ($\bar{x}$ = 155 ± 77 µm).

Une seule femelle présente une atrésie ovarienne importante. Les autres ont des ovaires qui renferment de grands follicules tertiaires (240-340 µm), ainsi qu'une multitude de follicules de taille inférieure.

Les cornes utérines sont de section pyriforme, leur épithélium est prismatique, la lumière étroite et le chorion aminci.

Le vagin est de petite taille, sauf chez une femelle. Cette dernière a, en effet, un épithélium vaginal pluristratifié et de nombreuses cellules desquamées dans la lumière.

Cas particuliers

Sept femelles ont des ovaires qui renferment une série de corps jaunes auxquels ne correspond aucun embryon et aucun jeune allaité. Les corps jaunes de 4 d'entre elles (à savoir 2 gestantes, 1 gestante et allaitante et 1 non active) ont un aspect qui se rapproche de celui rencontré durant les tout premiers jours de l'allaitement. Les cellules n'ont pourtant pas entamé un processus de vacuolisation (fig. 10).

Les deux femelles, en début de gestation, ainsi que la femelle non active, ont des cornes utérines qui portent des cicatrices bien visibles. Les glandes mammaires ne sont pas du tout développées.

La femelle gestante et allaitante a des ovaires qui renferment 3 séries de corps jaunes, ce qui est un cas unique dans tout le matériel récolté. L'utérus ne porte pas de cicatrices.

Les corps jaunes supplémentaires d'une femelle gestante et de deux femelles non actives sont déjà fortement vacuolisés et peuvent être comparés à ceux rencontrés 6 semaines après la fécondation (fig. 9). Les cornes utérines de ces deux derniers cas ressemblent extérieurement à celles des femelles qui ont fini d'allaiter.

Toutes ces femelles ont été considérées comme ayant avorté, à des stades embryonnaires plus ou moins avancés, ou comme ayant perdu leur portée à la mise bas.

PLANCHE II:

Fig. 7: Ovaire avec 2 corps jaunes de gestation (A) correspondant à des blastocystes, et 1 corps jaune d'allaitement (B) correspondant à une portée allaitée depuis une semaine.

Fig. 8: Détail du corps jaune de gestation d'environ 5 semaines (fig. 7, corps jaune B): cellules lutéales au cytoplasme fortement vacuolisé (flèches).

Fig. 9: Cellules lutéales (flèches) d'un corps jaune de gestation datant d'environ 6 semaines.

Fig. 10: Cellules lutéales du corps jaune particulier (flèches).

3.2. Mâles

Les 284 mâles ont été divisés en 3 catégories; les juvéniles, les subadultes et les adultes, suivant des critères qui figurent dans le tableau 1. Onze mâles ont été éliminés de ce tableau, le poids testiculaire n'ayant pas été mesuré. Rappelons que les mesures concernant la prostate n'ont été faites que sur les mâles capturés en 1980.

Tableau 1

Classification des mâles

Critère	*juv.*	*subad.*	*ad.*
Couleur des testicules	blanc	vert clair	vert foncé
Tubes séminifères	non visibles	peu apparents	proéminents
Tissu interstitiel	–	+	+++
Spermatozoïdes dans épididyme	–	+	+++
Hauteur de la prostate ($\bar{x}$ en mm)	1,7 ± 0,8 (n = 4)	3,5 ± 1,7 (n = 16)	7,1 ± 1,5 (n = 35)
Poids testiculaire ($\bar{x}$ en mg)	8,0 ± 2,8	10,6 ± 2,9	17,1 ± 4,1
Glandes latérales	pas visibles	apparentes	développées
Odeur	aucune	aucune	faible-forte
Nb. total de mâles	19	126	128

Mâles juvéniles

Les mâles qui entrent dans cette catégorie sont très peu nombreux dans tout le matériel récolté.

Les tubes séminifères ne renferment pas (ou alors très peu) de spermatozoïdes. L'absence totale de spermatozoïdes dans l'épididyme est un facteur très important pour les séparer des subadultes. Le poids testiculaire ne dépasse que rarement 10 mg.

Mâles subadultes

Cette catégorie groupe des individus qui peuvent montrer de nombreuses variations, leurs différents organes étant en voie de maturation. Les mâles capturés en automne et en hiver ont tous été considérés comme en faisant partie.

Mâles adultes

Ces derniers se reconnaissent sans hésitation à l'odeur forte qu'ils dégagent. Quelquefois, elle se laisse deviner et seul l'examen des testicules et du développement glandulaire permet d'élucider la question. Le poids testiculaire est le plus souvent supérieur à 15 mg et c'est seulement chez les mâles de cette catégorie qu'il peut dépasser 20 mg.

Une certaine variabilité du poids testiculaire pour un même poids corporel est apparue au cours des mesures. Elle concerne surtout les mâles dont le poids est compris entre 9 et 13 mg; au-dessous et au-dessus de cette limite, la relation paraît beaucoup plus linéaire (fig. 11).

L'analyse statistique a montré que, malgré les réserves exprimées plus haut, les deux poids ne diffèrent pas significativement de la linéarité ($p < 0{,}05$). Le coefficient de corrélation ($R = 0{,}59$) est significatif au seuil de 0,05. D'autre part, la pente de la droite ($Y = 1{,}449 \times -2{,}471$) est significativement différente de 0 ($p = < 0{,}001$).

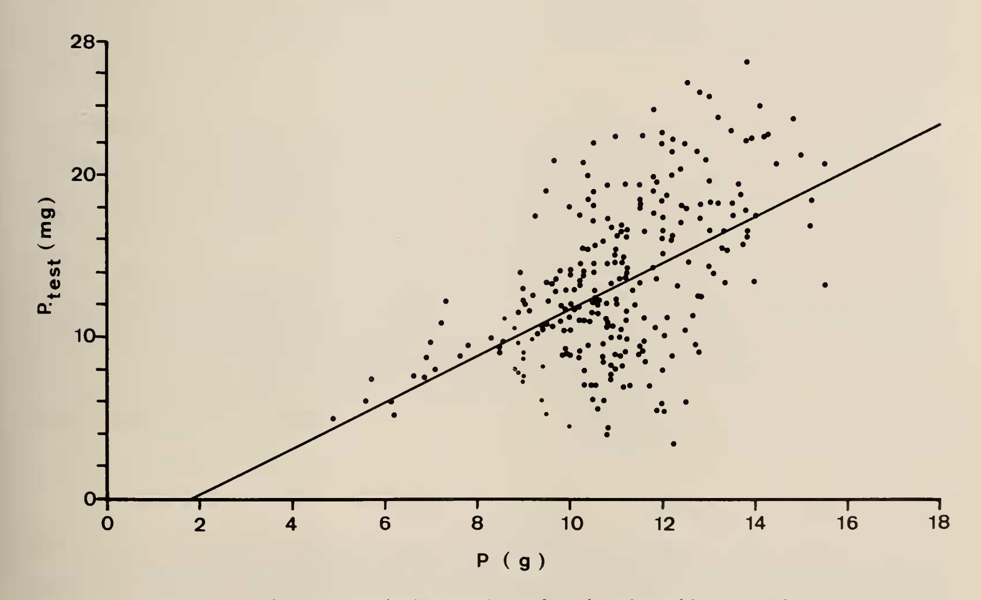


FIG. 11: Poids d'un testicule (Ptest), en fonction du poids corporel (P).

4. Discussion

L'appareil génital de *Crocidura russula* ressemble, dans ses grandes lignes, à ce qui a déjà été décrit chez d'autres espèces de Soricidae. Plusieurs points méritent, pourtant, une discussion.

a) *la durée des corps jaunes de gestation*

Nos résultats (fig. 6) sont comparables à ceux de Dryden (1969), concernant *Suncus murinus*. Les corps jaunes vont disparaître le plus fréquemment après la première semaine d'allaitement mais ils peuvent encore être visibles jusqu'au sevrage. Le temps d'involution est plus ou moins rapide, suivant les femelles observées.

Il est clair que chaque description de cellules lutéales fortement dégénérées peut prêter à discussion, surtout lorsque les plages cellulaires sont déjà de taille réduite, amincies par l'accroissement des corps jaunes de la seconde gestation ou par celui des follicules. Pourtant, de tels éléments atrétiques ne se rencontrent pas chez des femelles primipares ou non actives.

Chez les Soricinae, la durée des corps jaunes est différente, suivant les espèces considérées. Ainsi, Brambell (1935) et Conaway (1952) décrivent la disparition des corps jaunes quelques jours après la mise bas, chez *Sorex araneus* et *Sorex palustris navigator*, respectivement, alors que Brambell & Hall (1937) et Pearson (1944) ont observé une régression rapide, avant la naissance des jeunes chez *Sorex minutus* et *Blarina brevicauda*.

b) *présence de corps jaunes particuliers dans les ovaires*

Les quelques femelles (n = 7) présentant une série de corps jaunes, auxquels ne correspond aucun embryon ni jeune allaité, ont été décrites comme étant des cas d'avortement. La présence de cicatrices sur l'utérus chez certaines d'entre elles a permis de conclure à un avortement à un stade avancé ou plutôt à une mise bas prématurée de jeunes morts-nés. Chez d'autres femelles, par contre, il est plus difficile de savoir à quel moment la perte d'embryons a eu lieu.

Brambell (1935), Price (1953) et Hamilton (1940) ont décrit des cas semblables, respectivement chez *Sorex araneus, Neomys fodiens* et *Sorex fumeus*. Les deux premiers auteurs ont émis l'hypothèse d'une ovulation stérile ou d'un cycle de pseudogestation, alors que le dernier parle d'une perte de portée et d'un nouvel accouplement, la femelle ayant deux séries de corps jaunes dans les ovaires.

Un accouplement rapide, après une résorption embryonnaire ou une mise bas prématurée, paraît tout à fait concevable, puisque de fréquents accouplements ont été décrits en élevage chez deux espèces proches, *Suncus murinus* et *Crocidura r. monacha*, soit durant la gestation (Dryden 1969), soit après la mise bas (Hellwing 1975).

En présence d'un tel problème, il est dommage de n'avoir pas pu comparer les corps jaunes de gestation particuliers (fig. 10) avec ceux qui correspondent à des cas certainement semblables décrits dans la littérature.

c) *cycle oestrien et réceptivité*

Si l'on élimine celles qui avaient des corps jaunes particuliers, toutes les femelles, avec des corps jaunes dans les ovaires, étaient gestantes. L'ovulation est donc induite, comme c'est le cas chez tous les Soricidae, étudiés à ce sujet (Brambell 1935; Dryden 1969;

HELLWING 1975). Seul TARKOWSKI (1957) a émis une opinion contraire, en soutenant l'hypothèse d'une ovulation spontanée chez *Sorex araneus.*

Des tentatives faites en laboratoire pour trouver un cycle oestrien, d'après la méthode des frottis vaginaux (PEARSON 1944; DRYDEN 1969; NAIK & DOMINIC 1970; HELLWING 1975) ont toutes échoué. La plupart des auteurs ont surtout observé de longues périodes de réceptivité.

En ce qui concerne cette étude, les femelles qui proviennent de piégeages effectués de septembre à février ne sont pas vraiment en anoestrus mais plutôt en attente de meilleures conditions pour se reproduire. En effet, les follicules n'ont atteint 300 µm de diamètre que dans le 44% des cas mais leur taille dépasse fréquemment 200 µm, sauf dans de rares exceptions. Par contre, l'épithélium vaginal est presque toujours peu stratifié (nombre moyen de strates = 4,2 ± 4,7). La situation observée en hiver chez *Sorex araneus* (BRAMBELL 1935) n'est pas du tout comparable, puisque cet auteur ne décrit que des ovaires avec de très nombreux follicules atrétiques.

L'origine paléotropicale des Crocidurinae permettrait d'expliquer cette potentialité reproductive latente chez *Crocidura russula,* qui ne pourrait s'exprimer que de manière sporadique (BESANÇON 1984), vu les conditions climatiques rencontrées dans sa zone de répartition.

d) *l'appareil génital mâle*

Bien que l'appareil génital mâle n'ait été l'objet que d'une étude nettement moins approfondie que celui des femelles, son observation a permis de faire quelques constatations intéressantes.

Tout d'abord, le poids testiculaire n'est que faiblement corrélé avec le poids corporel (R = 0,59). Sa grande variabilité, particulièrement en ce qui concerne les sujets de 9 à 13 g, compromet une séparation rapide entre subadultes et adultes, sans tenir compte d'autres critères (fig. 11). KAHMAN & KAHMAN (1954) ont également observé une variabilité importante chez la musaraigne corse (il s'agit, en fait, de *Crocidura suaveolens,* d'après le travail de CATALAN & POITEVIN (1981) et non pas de *Crocidura russula,* comme elle avait été déterminée auparavant).

Comparé à d'autres Soricidae, et surtout à des Soricinae, le poids testiculaire de *Crocidura russula* est très peu élevé. Le rapport du poids moyen des deux testicules ($\bar{x}$ = 34,2 mg) sur le poids corporel des adultes ($\bar{x}$ = 11,9 g) est seulement de 0,0028, alors qu'il est de 0,008 à 0,01 chez *Neomys fodiens,* de 0,01 chez *Sorex araneus* et de 0,02 chez *Sorex minutus* (rapport calculé d'après les données de PRICE (1953), BRAMBELL (1935) et BRAMBELL & HALL (1937)). Il est proche, par contre, de celui de *Suncus murinus,* qui varie entre 0,0023 et 0,0047 (rapport calculé d'après les données de RANA & PRAKASH (1979) et celles de BROOKS *et al.* (1980)). Avant d'avancer une quelconque hypothèse à ce sujet, il faudrait réunir des données physiologiques et écologiques, concernant ces Insectivores mais également les Rongeurs, au sein desquels ce phénomène a aussi été observé.

REMERCIEMENTS

Toute ma reconnaissance va au Professeur P. Vogel, qui m'a aidée de ses nombreux et judicieux conseils, au cours de ce travail et plus particulièrement lors de sa rédaction.

Je remercie également Mesdames J. Hopfgartner et A.-M. Mehmeti. Elles ont assuré une aide technique efficace pour une partie importante de mon matériel, grâce à leurs excellentes connaissances en histologie.

Résumé

L'appareil génital de 262 femelles et de 284 mâles de *Crocidura russula,* provenant du terrain, a été étudié au niveau histologique. Cette étude a montré que 44% des femelles capturées en hiver ne sont pas en total anoestrus. En effet, elles ont des follicules dont le diamètre est égal ou supérieur à 300 µm. Les corps jaunes des femelles gestantes disparaissent environ 1 semaine après la mise bas. Sept femelles ont des corps jaunes particuliers, qui seraient les restes d'un avortement plus ou moins tardif, au cours de la gestation. L'épithélium vaginal est très élevé au début de la gestation puis s'abaisse fortement vers le milieu de la gestation, avant de s'épaissir à nouveau.

Seule l'observation de plusieurs paramètres permet de séparer les mâles en 3 catégories, à savoir les juvéniles, les subadultes et les adultes. Le poids des testicules est variable, surtout chez les subadultes. Le rapport du poids des testicules/poids du corps est nettement plus bas que chez les Soricinae, sans qu'une explication plausible puisse être avancée à ce sujet.

BIBLIOGRAPHIE

Besançon, F. 1984. Contribution à l'étude de la biologie et de la stratégie de reproduction de *Crocidura russula* (Soricidae, Insectivora) en zone tempérée. *Thèse. Univ. Lausanne.*

Brambell, F. W. R. 1935. Reproduction in the common shrew (*Sorex araneus* L.). *Phil. Trans. R. Soc. Lond. (Série B)* 225: 1-62.

Brambell, F. W. R. et K. Hall. 1937. Reproduction of the lesser shrew (*Sorex minutus* L.). *Proc. zool. Soc. Lond.* 1936 (1937): 957-969.

Brooks, J. E., P. T. Htun, D. W. Walton, H. Naing et M. M. Tun. 1980. The reproductive biology of *Suncus murinus* L. in Rangoon, Burma. *Z. Säugetierk.* 45: 12-22.

Catalan, J. et F. Poitevin. 1981. Les Crocidures du midi de la France: leurs caractéristiques génétiques et morphologiques; la place des populations corses. *C.r. hebd. Séanc. Acad. Sci. Paris* 292: 1017-1020.

Conaway, C. H. 1952. Life history of the water shrew (*Sorex palustris navigator*). *Am. Midl. Nat.* 48: 219-248.

Dryden, G. L. 1969. Reproduction in *Suncus murinus. J. Reprod. Fert., Suppl.* 6: 377-396.

Dryden, G. L. et C. H. Conaway. 1967. The origin and hormonal control of scent production in *Suncus murinus. J. Mammal.* 48: 420-428.

Godet, R. 1951. Morphogenèse comparée des voies génitales mâles chez les Insectivores. *Annls Sci. nat., Zool.,* 11e série: 276-289.

Hamilton, W. J. 1940. The biology of the smoky shrew (*Sorex fumeus fumeus* Miller). *Zoologica, N.Y.* 25: 473-492.

Hellwing, S. 1975. Sexual receptivity and oestrus in the white-toothed shrew, *Crocidura russula monacha. J. Reprod. Fert.* 45: 469-477.

Kahman, H. et E, Kahman. 1954. La Musaraigne de Corse. *Mammalia* 18: 129-152.

Kowalska-Dyrcz, A. 1967*a*. On the male genital tracts in *Crocidura suaveolens* (Pallas). *Acta theriol.* 12: 87-92.

— 1967*b*. Sexual maturation in young male of the common shrew. *Acta theriol.* 12: 172-173.

NAIK, D. R. et C. J. DOMINIC. 1970. Observations on the vaginal cell types, sexual receptivity and on the mating behaviour of the musk shrew, *Suncus murinus* L. (Insectivora). *Indian Biol.* 2: 66-74.

PEARSON, O. P. 1944. Reproduction in the lesser shrew (*Blarina brevicauda* Say). *Am. J. Anat.* 75: 33-93.

PRICE, D. 1953. The reproductive cycle of the water shrew, *Neomys fodiens bicolor* Shaw. *Proc. zool. Soc. Lond.,* 123: 599-621.

RANA, B. D. et I. PRAKASH. 1979. Reproductive biology and population structure of the house shrew, *Suncus murinus sindensis,* in Western Rajasthan. *Z. Säugetierk.* 44: 333-343.

TARKOWSKI, A. K. 1957. Studies on reproduction and prenatal mortality of the common shrew (*Sorex araneus* L.). Part. II. Reproduction under natural conditions. *Annls Univ. Mariae Curie-Sklod. (Sect. C)* 10: 177-244.

WILCOX, D. E. et H. W. MOSSMAN. 1945. The common occurence of "testis" cords in the ovaries of a shrew (*Sorex vagrans,* Baird). *Anat. Rec.* 92: 183-195.